

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-316896

(43)Date of publication of application : 29.11.1996

(51)Int.Cl.

H04B 7/08  
H04B 7/26

(21)Application number : 07-115855

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 15.05.1995

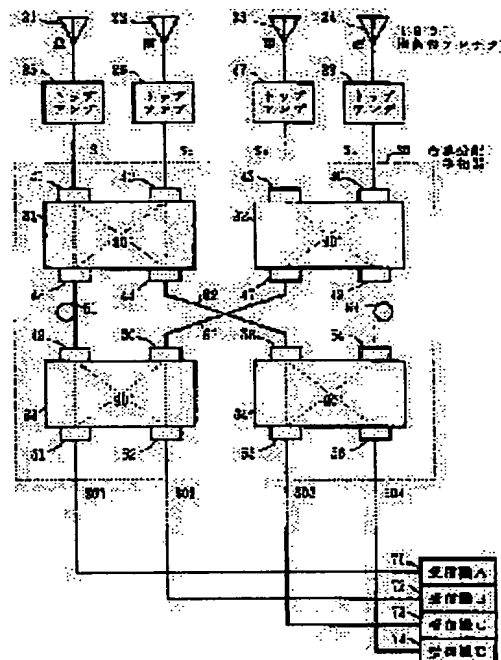
(72)Inventor : TOMABECHI AKITAKA  
OKAWA SHINJI  
TAKANASHI KAZUJI  
AKIYAMA TAKESHI

## (54) DIVERSITY RECEPTION METHOD IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve a noise figure for the entire reception system by increasing number of diversity branches without increasing number of directivity antennas so as to improve the reception sensitivity.

**CONSTITUTION:** The system uses a 4-input 4-output synthesis distribution phase shifter 30 configured in such a way that four output signals are a sum of shifting phases of four input signals and an output signal different based on a difference of phases of each input is obtained at each output. Then reception signals by four 180° directivity antennas 21-24 whose maximum directivity differs from each other by 90° each are given to the synthesis distribution phase shifter 30 to obtain signals equivalent to reception signals by four omnidirectional antennas. The reception signals are given to receivers 71-74, where the signals are demodulated and subject to diversity synthesis thereby realizing 4-branch diversity reception. Moreover, top antennas 25-28 are provided just after the directivity antennas 21-24 and before the synthesis distribution phase shifter 30.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動通信システムにおける基地局装置あるいは中継局装置での受信方法であって、各出力信号が各入力信号の位相を推移させたものの和となりかつ各出力には各入力の位相量の差によってすべて異なる出力信号が得られるように構成された  $n$  入力  $m$  出力 ( $n, m$  は自然数で  $m \leq n$ ) を有する合成分配移相器を用いることにより、複数 ( $n$  基) の指向性アンテナで受信した受信信号を複数 ( $m$  基) の無指向性アンテナで受信した受信信号に変換することを特徴とする移動通信システムにおけるダイバーシチ受信方法。

【請求項 2】 複数 ( $n$  基) の指向性アンテナで受信した受信信号を、それぞれの直後でかつ合成分配移相器前に配置する同数のトップアンプによって増幅した後に合成することを特徴とする請求項 1 に記載の移動通信システムにおけるダイバーシチ受信方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 移動通信システムにおいては、移動局間の通信が基地局あるいは中継局を介して行われる。基地局、中継局には送受信のための基地局装置、中継局装置が設置されている。基地局装置、中継局装置は送受信機を有するが、本発明は、この基地局装置、中継局装置におけるダイバーシチ受信方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 基地局あるいは中継局に設置する受信アンテナとしては、 $360^\circ$  の全方向からの信号を受信することができる無指向性アンテナであることが理想的である。

【0003】 また、設置位置としては  $360^\circ$  の全方向を見渡すことができるように、ビルの屋上や鉄塔の塔頂が理想的である。しかし、ビルの屋上は他の目的のための施設があつてスペース的な制約があつたり、ビルの景観を損なう、ビル高が高くなる、ビルの強度上の問題が生じるなどの観点から、屋上設置は一般にはほとんど行われぬ。鉄塔の塔頂設置の場合も、収容局数が少数に限られてしまうことから一般には採用されない。

【0004】 このような問題を回避するために、 $180^\circ$  の指向性アンテナを 2 つ使い、それぞれの最大指向方向を互いに  $180^\circ$  ずらせて設置する。すなわち、例えば、一方の指向性アンテナの最大指向方向を北方向とし、他方の指向性アンテナの最大指向方向を南方向とし、両指向性アンテナで受信した信号をハイブリッドによって合成することにより、1 基の無指向性アンテナと等価なものが構成できるのであり、従来からこのような指向性アンテナの組み合わせ方式が採用されている。

【0005】 図 4 は従来のこの種の移動通信システムにおける 2 ブランチダイバーシチの受信方法の例を示した概略構成図である。図 4 において、1~4 は基地局ある

いは中継局に設置された  $180^\circ$  ビームアンテナ (指向性アンテナ) であり、それぞれはその最大指向方向が東西南北となるように配置されている。5, 6 は入力信号を合成するハイブリッド、7, 8 は入力信号を増幅する複数段の増幅器のうち最も前端に位置するトップアンプ、9, 10 は復調を行うための受信機である。

【0006】 指向性アンテナ 1 と指向性アンテナ 2 とは各々の最大指向方向が北向きと南向きとされており、両指向性アンテナ 1, 2 の出力端がハイブリッド 5 に入力接続されている。ハイブリッド 5 の出力端はトップアンプ 7 を介して第 1 の受信機 9 に入力接続されている。同様に、指向性アンテナ 3 と指向性アンテナ 4 とは各々の最大指向方向が東向きと西向きとされており、両指向性アンテナ 3, 4 の出力端がハイブリッド 6 に入力接続されている。ハイブリッド 6 の出力端はトップアンプ 8 を介して第 2 の受信機 10 に入力接続されている。

【0007】 次に、動作を説明する。

【0008】 最大指向方向が北向きの指向性アンテナ 1 で受信された受信信号と最大指向方向が南向きの指向性アンテナ 2 で受信された受信信号とがハイブリッド 5 において合成される。ハイブリッド 5 で合成された合成信号はトップアンプ 7 で増幅され、第 1 の受信機 9 に入力される。このときの合成信号は 1 基の無指向性アンテナでの受信信号に相当する。なお、無指向性アンテナは  $360^\circ$  の全方向からの信号が受信可能なアンテナである。

【0009】 同様に、最大指向方向が東向きの指向性アンテナ 3 で受信された受信信号と最大指向方向が西向きの指向性アンテナ 4 で受信された受信信号とがハイブリッド 6 において合成される。ハイブリッド 6 で合成された合成信号はトップアンプ 8 で増幅され、第 2 の受信機 10 に入力される。このときの合成信号も 1 基の無指向性アンテナでの受信信号に相当する。

【0010】 したがって、このダイバーシチ受信方法の例では、4 基の指向性アンテナにおける受信信号を、2 基の無指向性アンテナにおける受信信号として扱い、それらの受信信号を用いて 2 ブランチダイバーシチ受信を行っている。また、トップアンプによる受信信号の増幅は、ハイブリッドによるアンテナ合成後に行っている。

【0011】 この従来のダイバーシチ受信方法は、図 5 の受信空中線系と等価とみなされる。図 5 において、11, 12 は無指向性アンテナ、13, 14 はトップアンプ、15 は第 1 の受信機、16 は第 2 の受信機である。

【0012】 なお、指向性アンテナ 1~4 の最大指向方向をそれぞれ東西南北としたのは説明上の便宜のためであつて、特に東西南北にセットされる必要性は全くなく、各々の指向性アンテナの最大指向方向が順次  $90^\circ$  ずつずらされてセットされておればよく、そのうち  $180^\circ$  隔たったものどうしをハイブリッドに接続すればよい。

【0013】移動通信システムにおいては、移動局が動くことに起因して、受信信号の包絡線および位相が時間とともに激しく変動するフェージング変動という現象が起こる。その場合の包絡線値（電圧振幅値）は、ときに受信機内部の熱雑音のレベルよりも低くなることもある。もし、仮に単一のアンテナ（無指向性アンテナ相当）のみで受信している場合、信号レベルが雑音レベルよりも低くなってしまうと、その信号は判別不能となり、受信が不可能となる。このことを回避するため、2つのアンテナで受信を行い、信号が失われる確率を低くしている。2つのアンテナ間での受信信号の相関は一般に小さく、1つのアンテナで信号レベルが極端に低くても、他のアンテナでの信号レベルは比較的に大きいということを前提にしている。このように複数のアンテナで信号を受信することをダイバーシチ受信という。上記した従来例の場合、アンテナが無指向性アンテナ2つ相当で構成されているので、2ブランチダイバーシチ受信ということになる。ダイバーシチ受信では、ダイバーシチブランチ数が多いほど、その効果が大きくなる（受信感度が向上する）。

【0014】ダイバーシチ受信においては、各ダイバーシチアンテナで受信された受信信号（北と南の合成信号と東と西の合成信号）をダイバーシチ合成するタイミングについて、復調前に合成する方法と、復調後に合成する方法とがある。一般に基地局や中継局でのダイバーシチ合成は、後者の復調後に合成する方法を採用している。すなわち、各ダイバーシチアンテナで受信された受信信号をまず別々の受信機9、10で復調し、その復調した信号をソフト的にダイバーシチ合成する（図示せず）。したがって、2ブランチのダイバーシチアンテナを用いる場合には、2つの受信機9、10が必要となっている。

#### 【0015】

【発明が解決しようとする課題】従来においては、180°指向性アンテナを複数組み合わせることによって実現されるダイバーシチブランチ数は、それらの指向性アンテナから構成される無指向性アンテナの数が限界になると考えられていた。例えば、上記の従来例では、4基の指向性アンテナのアンテナ合成によって2基の無指向性アンテナを構成しており、4基のアンテナで受信しているにもかかわらず、2ブランチダイバーシチ受信までしか行えなかった。

【0016】受信感度の向上の必要が生じた場合、その対策としてダイバーシチブランチ数を増やすことが考えられる。一例として、2ブランチダイバーシチ受信から4ブランチダイバーシチ受信に変更したい場合、従来の考え方（2基の180°指向性アンテナを用いて1基の無指向性アンテナを構成する）のままで、東西南北の4つの180°指向性アンテナに加えて、新たに180°指向性アンテナを北東と南西に設置して1つの無指向

性アンテナを構成し、かつ、180°指向性アンテナを南東と北西に設置して1つの無指向性アンテナを構成する必要が生じ、合計で8つの指向性アンテナを必要とすることになる。これでは、指向性アンテナの設置個数の増加分だけコストアップを招くのみならず、ビルなどにおいて新たに4つの指向性アンテナを適所に設置することは実際問題としてほぼ不可能である。

【0017】また、従来例では、受信信号のトップアンプによる増幅をアンテナ合成後に行っているために、受信系全体の雑音指数（NF：Noise Figure）が劣化している（大きくなる）。雑音指数NFは、（入力信号対雑音電力比）対（出力信号対雑音レベル比）のことであり、その値が小さいほど性能が良い。受信系全体の雑音指数NFは、トップアンプ（初段のアンプ）までのNFでほぼ決定される。2段目以降のアンプのNFは多少悪くても、系全体のNF劣化に与える影響は非常に少ない。一方、トップアンプの前段にロス回路があると、NFはそのロス分だけ劣化する。従来例の場合、トップアンプ7、8の前段にハイブリッド5、6というロス回路がある。そのロスは、各信号を1/2にすることから、電力利得 $10 \log(1/2) \div 3$ より、3dBである。トップアンプ7、8の出力までの雑音指数NFは、トップアンプ7、8そのもののNFよりも劣化し（大きくなり）、したがって、系全体での雑音指数NFもその劣化することになる。

【0018】本発明は、このような事情に鑑みて創案されたものであって、指向性アンテナの数を増やすことなく、ダイバーシチブランチ数を増して受信感度を向上できるようにすることを目的としている。また、受信系全体の雑音指数NFを改善することを目的としている。

#### 【0019】

【課題を解決するための手段】本発明に係る請求項1の移動通信システムにおけるダイバーシチ受信方法は、移動通信システムにおける基地局装置あるいは中継局装置での受信方法であって、各出力信号が各入力信号の位相を推移させたものの和となりかつ各出力には各入力位相量の差によってすべて異なる出力信号が得られるように構成されたn入力m出力（n、mは自然数で $m \leq n$ ）を有する合成分配移相器を用いることにより、複数（n基）の指向性アンテナで受信した受信信号を複数（m基）の無指向性アンテナで受信した受信信号に変換することを特徴とするものである。

【0020】本発明に係る請求項2の移動通信システムにおけるダイバーシチ受信方法は、上記請求項1において、複数（n基）の指向性アンテナで受信した受信信号を、それぞれの直後でかつ合成分配移相器前に配置する同数のトップアンプによって増幅した後に合成することを特徴とするものである。

#### 【0021】

【作用】請求項1においては、n基の指向性アンテナに

5

おける受信信号は、 $m$ 基 ( $m \leq n$ ) の、すなわち最大で  $n$  基の無指向性アンテナによる受信信号に変換し、その変換された  $m$  波 (最大で  $n$  波) の受信信号をダイバーシチ合成することにより、ブランチ数が  $m$  (最大で  $n$ 、つまり指向性アンテナの数と同数) のダイバーシチ受信が可能となる。したがって、従来例に比べてアンテナ数の増加を伴うことなく、ダイバーシチブランチ数を増やすことが可能となり、受信感度が向上する。

【0022】また、合成分配移相器への複数 ( $n$  波) の入力信号の包絡線の相関関係が合成分配移相器の通過によってランダム化され、複数 ( $m$  波) の出力信号の相関関係が低減することからも受信感度が高められる。

【0023】請求項 2 においては、トップアンプによる受信信号増幅を指向性アンテナの直後でかつ合成分配移相器の前で行うので、ハイブリッド (合成) の後で行う。従来例に比べて、アンテナ受信信号がトップアンプに到達するまでの電力ロスが少なくなり、その分、受信系全体の雑音指数が改善される。

【0024】

【実施例】以下、本発明の一実施例の移動通信システムにおけるダイバーシチ受信方法について、図面を参照しながら説明する。

【0025】図 1 は実施例の移動通信システムにおける 4 ブランチダイバーシチの受信方法の例を示した概略構成図である。図 1 において、21~24 は基地局装置あるいは中継局装置に設置された  $180^\circ$  ビームアンテナ (指向性アンテナ) であり、それぞれはその最大指向方向が東西南北となるように配置されている。25~28 は各指向性アンテナ 21~24 の出力端の直後に接続されて受信した入力信号を初段で増幅するトップアンプである。点線で四角に囲んだブロックの 30 は 4 入力 4 出力の合成分配移相器であり、2 入力 2 出力の 3 dB、 $90^\circ$  移相の 4 つのカップラ 31~34 で構成されている。41~56 は各カップラの端子部である。カップラ 31 の端子 43 とカップラ 33 の端子 49 との間、カップラ 31 の端子 44 とカップラ 34 の端子 53 との間、カップラ 32 の端子 47 とカップラ 33 の端子 50 との間およびカップラ 32 の端子 48 とカップラ 34 の端子 54 との間は、互いに同一長のケーブル 61~64 を介してそれぞれ接続されている。71~74 は 4 ブランチダイバーシチ受信を行うための第 1 ないし第 4 の受信機である。トップアンプ 25 の出力端はカップラ 31 の端子 41 に接続され、トップアンプ 26 の出力端はカップラ 31 の端子 42 に接続され、トップアンプ 27 の出力端はカップラ 32 の端子 45 に接続され、トップアンプ 28 の出力端はカップラ 32 の端子 46 に接続されている。カップラ 33 の端子 51 は第 1 の受信機 71 の入力端に接続され、カップラ 33 の端子 52 は第 2 の受信機 72 の入力端に接続され、カップラ 34 の端子 55 は第 3 の受信機 73 の入力端に接続され、カップラ 34 の端

6

子 56 は第 4 の受信機 74 に接続されている。

【0026】カップラ 31~34 は同一の構成をもっている。図 2 にカップラ 31 の概略構成を示す。内部に 4 つの経路 A~D をもっている。出力 1 および出力 2 では、それぞれ入力 1 および入力 2 の足し合わせが出力される。経路 A および経路 B の通過の際には移相は生じない (移相  $0^\circ$ )。経路 C および経路 D の通過の際には  $90^\circ$  の移相が生じる。経路 A~D のいずれを通過しても、その信号の電力は 3 dB だけ低下する (電力レベルが  $1/2$  になる)。

【0027】入力端子 41 へ入力された信号は経路 A を通過することによって、その位相のままで電力が  $1/2$  となる。入力端子 42 へ入力された信号は経路 D を通過することによって、その位相が  $90^\circ$  だけ移相され電力が  $1/2$  となる。出力端子 43 へ到達したこれら 2 つの信号が足し合わされて出力される。また、入力端子 41 へ入力された信号は経路 C を通過することによって、その位相が  $90^\circ$  だけ移相され電力が  $1/2$  となる。入力端子 42 へ入力された信号は経路 B を通過することによって、その位相のままで電力が  $1/2$  となる。出力端子 44 へ到達したこれら 2 つの信号が足し合わされて出力される。他のカップラ 32, 33, 34 についても同様である。

【0028】次に、動作を説明する。

【0029】各指向性アンテナ 21~24 で受信された各受信信号はそれぞれ個別にトップアンプ 25~28 に入力されて増幅され、合成分配移相器 30 のカップラ 31 の入力端子 41, 42 とカップラ 32 の入力端子 45, 46 に入力される。これらの受信信号はカップラ 31~34 を通過することによって、出力端子 51, 52, 55, 56 には波形が互いに異なる信号として出力される。これらの 4 つの出力信号はそれぞれ第 1 ないし第 4 の受信機 71~74 に入力され復調された後、ダイバーシチ合成され、4 ブランチダイバーシチ受信が行われる。

【0030】以下、合成分配移相器 30 の動作について詳しく説明する。

【0031】まず、合成分配移相器 30 の出力端子 51 へ出力される信号について説明する。最大指向方向が北向きの  $180^\circ$  指向性アンテナ 21 で受信された受信信号はトップアンプ 25 によって増幅された後、合成分配移相器 30 のカップラ 31 の入力端子 41 へ入力される。入力端子 41 への入力信号は 3 dB のカップラ 31 を通過することで、電力が 3 dB だけ小さくされ ( $1/2$  とされ)、位相はそのまま出力端子 43 へ出力される。出力端子 43 からの出力信号はカップラ 33 の入力端子 49 へ入力される。入力端子 49 への入力信号は 3 dB のカップラ 33 を通過することで、電力がさらに 3 dB だけ小さくされ、位相はそのまま合成分配移相器 30 の出力端子 51 へ到達する。

7

【0032】最大指向方向が南向きの180°指向性アンテナ22で受信された受信信号はトップアンプ26によって増幅された後、合成分配移相器30のカップラ31の入力端子42へ入力される。入力端子42への入力信号は3dBのカップラ31を通過することで、電力が3dBだけ小さくされ、位相は90°だけ移相されて出力端子43へ出力される。出力端子43からの出力信号はカップラ33の入力端子49へ入力される。入力端子49への入力信号は3dBのカップラ33を通過することで、電力がさらに3dBだけ小さくされ、位相はそのま

ままで合成分配移相器30の出力端子51へ到達する。  
【0033】最大指向方向が東向きの180°指向性アンテナ23で受信された受信信号はトップアンプ27によって増幅された後、合成分配移相器30のカップラ32の入力端子45へ入力される。入力端子45への入力信号は3dBのカップラ32を通過することで、電力が3dBだけ小さくされ、位相はそのままで出力端子47へ出力される。出力端子47からの出力信号はカップラ33の入力端子50へ入力される。入力端子50への入力信号は3dBのカップラ33を通過することで、電力

がさらに3dBだけ小さくされ、位相は90°だけ移相されて合成分配移相器30の出力端子51へ到達する。  
【0034】最大指向方向が西向きの180°指向性ア

$$S_{O1} = S_1 (0^\circ) + S_2 (90^\circ) + S_3 (90^\circ) + S_4 (180^\circ)$$

となる。

【0037】合成分配移相器30の出力端子52からの出力信号、出力端子55からの出力信号、出力端子56からの出力信号についても、出力端子51からの出力信号と同様に説明される。出力端子51, 52, 55, 56

$$S_{O2} = S_1 (90^\circ) + S_2 (180^\circ) + S_3 (0^\circ) + S_4 (90^\circ)$$

出力端子55で得られる出力信号をS<sub>O3</sub>で表すと、

$$S_{O3} = S_1 (90^\circ) + S_2 (0^\circ) + S_3 (180^\circ) + S_4 (90^\circ)$$

出力端子56で得られる出力信号をS<sub>O4</sub>で表すと、

$$S_{O4} = S_1 (180^\circ) + S_2 (90^\circ) + S_3 (90^\circ) + S_4 (0^\circ)$$

となる。ただし、上記S<sub>O1</sub>～S<sub>O4</sub>において、S<sub>1</sub>～S<sub>4</sub>は値としては元の入力信号を4分の1したものである。

【0039】以上のように、合成分配移相器30の各出力端子51, 52, 55, 56からの出力信号S<sub>O1</sub>, S<sub>O2</sub>, S<sub>O3</sub>, S<sub>O4</sub>はそれぞれ無指向性アンテナでの受信信号と等価なものとなる。しかも、これら4つの出力信号S<sub>O1</sub>, S<sub>O2</sub>, S<sub>O3</sub>, S<sub>O4</sub>は、指向性アンテナ21, 22, 23, 24での受信信号の互いに異なる位相推移を受けた信号の合成から得られたものとなるため、互いに異なる信号となつて第1ないし第4の受信機71, 72, 73, 74に入力されて復調され、その後ソフト的にダイバーシチ合成される。これら4つの合成信号は、無指向性アンテナ4基で受信した受信信号のような振る舞いをするため、4ブランチダイバーシチ受信が行える。この場合の無指向性アンテナのゲイン

8

\*アンテナ24で受信された受信信号はトップアンプ28によって増幅された後、合成分配移相器30のカップラ32の入力端子46へ入力される。入力端子46への入力信号は3dBのカップラ32を通過することで、電力が3dBだけ小さくされ、位相は90°だけ移相されて出力端子47へ出力される。出力端子47からの出力信号はカップラ33の入力端子50へ入力される。入力端子50への入力信号は3dBのカップラ33を通過することで、電力がさらに3dBだけ小さくされ、位相は90°だけ移相されて合成分配移相器30の出力端子51へ到達する。

【0035】以上のように、出力端子51へ到達した4基の180°指向性アンテナ21～24での受信信号は、一部は移相を受け、足し合わされて出力端子51から出力される。出力端子51からの出力信号の電力は、トップアンプ25～28の出力信号電力の平均となる。出力端子51からの出力信号は第1の受信機71へ入力され、その信号は無指向性アンテナ1基で受信した受信信号としてダイバーシチ合成のための受信信号として用いられる。

【0036】各指向性アンテナ21～24による各受信信号をS<sub>1</sub>～S<sub>4</sub>で表し、移相・合成の結果、出力端子51で得られる出力信号をS<sub>O1</sub>で表すと、

\*6の出力信号の電力は同一であるため、以下では、指向性アンテナ21～24での受信信号の移相量のみに着目して記述する。

【0038】出力端子52で得られる出力信号をS<sub>O2</sub>で表すと、

$$S_{O2} = S_1 (90^\circ) + S_2 (180^\circ) + S_3 (0^\circ) + S_4 (90^\circ)$$

は、指向性アンテナ21～24の指向特性を360°の全方向にわたって平均化し、足し合わせた量となる。

【0040】上記で説明した図1の受信方法は、図3の受信空中線系と等価と見なすことができる。図3において、81～84は無指向性アンテナ、85～88はトップアンプ、91～94は第1ないし第4の受信機である。

【0041】以上のように、4入力4出力の合成分配移相器30を用いることにより、4つの指向性アンテナ21～24から得られた無指向性アンテナ4基分受信と等価な受信信号を得るように構成したので、4ブランチダイバーシチ受信を行うことができる。したがって、従来例(図4)と比べて、アンテナ構成の変更(アンテナ数の増加)を伴うことなく、ダイバーシチブランチ数を2から4に増やすことができ、受信感度を向上させることができる。

9

【0042】また、合成分配移相器30への4つの入力信号の包絡線の相関関係は、合成分配移相器30の通過によってランダム化され、その4つの出力信号の相関関係が低減することからも受信感度を高めることができる。

【0043】また、トップアンプ25～28による受信信号の増幅を指向性アンテナ21～24の直後で行うため、トップアンプによる受信信号の増幅をハイブリッドの後で行う従来例に比べて、アンテナ受信信号がトップアンプに到達するまでの電力ロス（ケーブル損失、ハイブリッド挿入損失）がなくなり、受信系全体の雑音指数NFが改善される。

【0044】なお、上記実施例では、合成分配移相器30として4入力4出力のものを用いたが、一般的には、各出力信号が各入力信号の位相を推移させたものの和となりかつ各出力には各入力信号の位相量の差によって異なる出力信号が得られるように構成されたn入力m出力（n、mは自然数で $m \leq n$ ）を有する合成分配移相器を用いて、複数（n基）の指向性アンテナで受信した受信信号を複数（m基）の無指向性アンテナで受信した受信信号に変換するように構成すればよい。

【0045】

【発明の効果】本発明に係る請求項1の移動通信システムにおけるダイバーシチ受信方法によれば、指向性アンテナn基における受信信号を最大でn基の無指向性アンテナによる受信信号と等価な受信信号に変換するので、最大でnブランチダイバーシチ受信が可能となり、従来例に比べてアンテナ数の増加を伴うことなく、ダイバーシチブランチ数を増やすことができ、また、合成分配移

10

相器への複数（n波）の入力信号の包絡線の相関関係が合成分配移相器の通過によってランダム化され、複数の出力信号の相関関係が低減することから、受信感度を向上することができる。

【0046】本発明に係る請求項2の移動通信システムにおけるダイバーシチ受信方法によれば、トップアンプによる受信信号増幅を指向性アンテナの直後で行うため、合成分配移相器の前で行うので、ハイブリッド（合成）の後で行う従来例に比べて、アンテナ受信信号がトップアンプに到達するまでの電力ロスを少なくでき、その分、受信系全体の雑音指数を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る移動通信システムにおける4ブランチダイバーシチ受信方法を示す概略構成図である。

【図2】実施例に用いられる合成分配移相器を構成するカップラの概略構成図である。

【図3】図1の構成と等価な受信空中線系の概略構成図である。

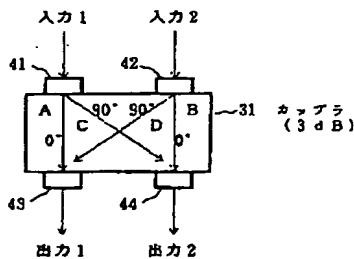
【図4】従来例に係る移動通信システムにおける2ブランチダイバーシチ受信方法を示す概略構成図である。

【図5】図4の構成と等価な受信空中線系の概略構成図である。

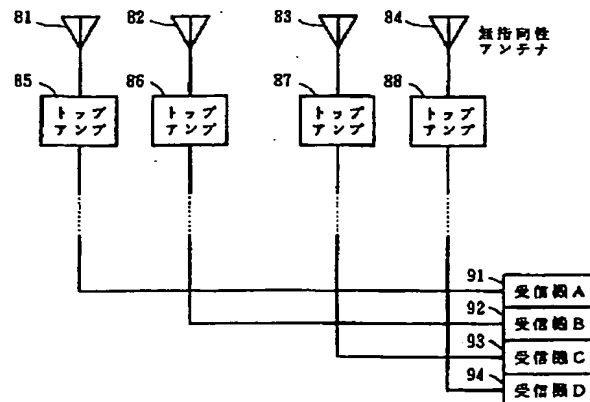
【符号の説明】

21～24……180° 指向性アンテナ  
25～28……トップアンプ  
30……合成分配移相器  
31～34……カップラ  
61～64……ケーブル  
71～74……受信機

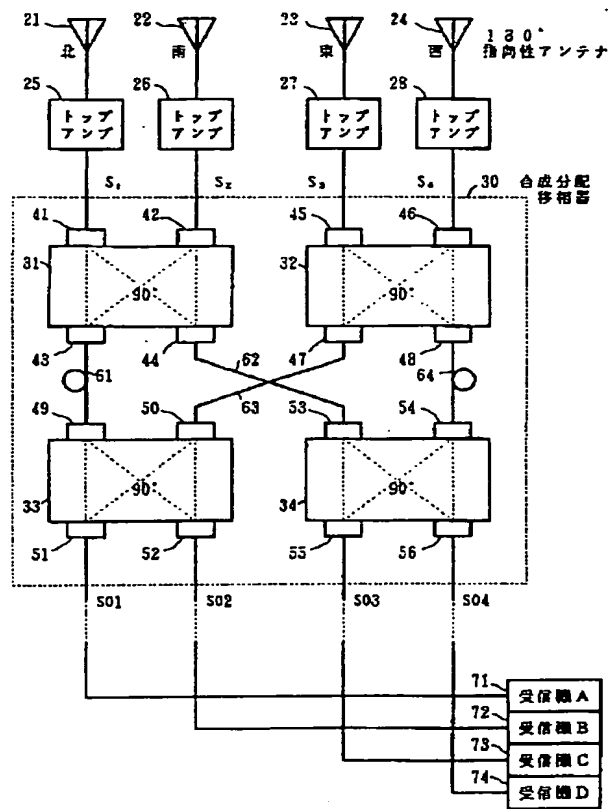
【図2】



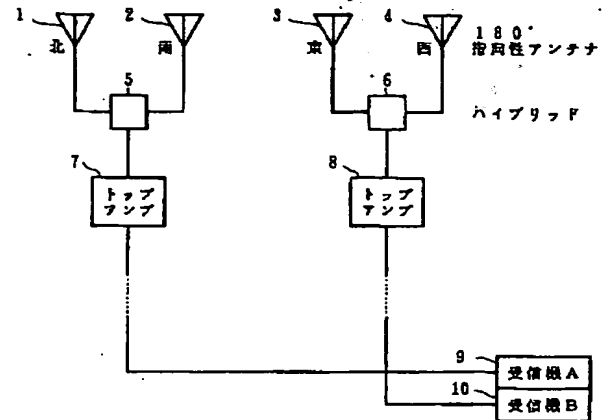
【図3】



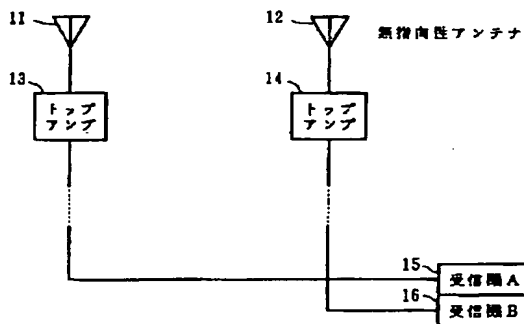
【図1】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 秋山 健  
 横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下  
 通信工業株式会社内